

2003-145048

[Problem to be solved]

There are provided a bone-conduction vibration actuator, that realizes an audio speaker and bone-conduction actuator inexpensively with one actuator and moreover enables vibration mode output of sensory vibration at the time of an incoming call for a telephone receiver or alarming at the time of emergency, and a portable electronic apparatus in use thereof.

[Solution]

In a vibration actuator 11 including a drive portion 10 to be mounted onto an enclosure 21 of a cellular communication terminal device etc. as a sound source, the above described drive portion 10 includes a piezoelectric member 1 of transforming electric signals into vibration; a fixing member of bringing an approximate central portion of the above described piezoelectric member 1 and the above described enclosure 21 into integration; a ring-shaped elastic member 2 stuck onto an outer circumference portion of the above described piezoelectric member 1; and a weight 3 stuck onto the above described elastic member 2.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-145048

(P2003-145048A)

(43)公開日 平成15年 5月20日 (2003.5.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
B 0 6 B 1/06		B 0 6 B 1/06	Z 5 D 1 0 7
A 6 1 F 9/08	3 0 5	A 6 1 F 9/08	3 0 5 5 K 0 2 3
	11/00 3 1 0		11/00 3 1 0
	11/04		11/04
H 0 2 N 2/00		H 0 2 N 2/00	B
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-351879(P2001-351879)

(22)出願日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(71)出願人 000134257

エヌイーシートーキン株式会社

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 手嶋 信

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(74)代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外2名)

Fターム(参考) 5D107 AA06 BB07 BB08 CC02 FF08

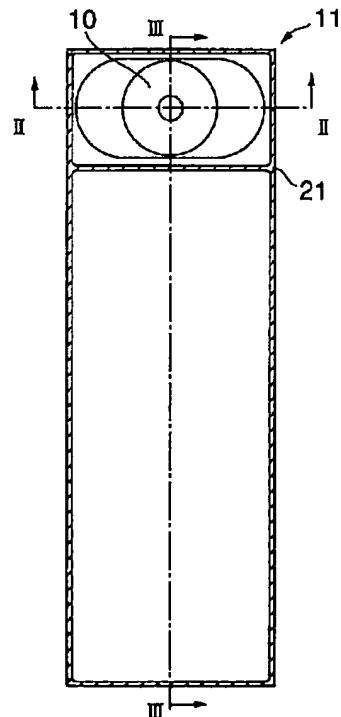
5K023 AA07 EE07

(54)【発明の名称】 骨伝導振動アクチュエータ及び携帯用電子装置

(57)【要約】

【課題】 1つのアクチュエータにて音声スピーカと骨伝導アクチュエータを安価に実現するもので、しかも電話機等の着信時や非常時の警報の際は体感振動のバイブレーションモード出力をも可能とする骨伝導振動アクチュエータと、それを用いた携帯用電子装置を提供すること。

【解決手段】 駆動部10を備え、携帯通信端末器等の筐体21に音源として搭載される振動アクチュエータ11において、前記駆動部10は、電気信号を振動に変換する圧電体1と、前記圧電体1のほぼ中央部と前記筐体21を一体化する固定部材と、前記圧電体1の外周部に固着されたリング状の弾性体2と、前記弾性体2と固着される重錘3とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動部を備え、携帯通信端末器等の筐体に音源として搭載される振動アクチュエータにおいて、前記駆動部は、電気信号を振動に変換する圧電体と、前記圧電体のほぼ中央部と前記筐体を一体化する固定部材と、前記圧電体の外周部に固着されたリング状の弾性体と、前記弾性体と固着される重錘とを備えていることを特徴とする骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 2】 前記筐体は、振動を発生する振動発生用振動板及び人体の骨部分に振動を伝達する骨伝導伝達部として機能することを特徴とする請求項 1 記載の骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 3】 前記圧電体は、中央部に前記筐体との一体化のための貫通穴を有するモノモルフ、バイモルフ、及びマルチモルフの内のいずれかで構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 4】 前記弾性体は、ゴム系の弾性体であることを特徴とする請求項 1 記載の骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 5】 前記固定部材は、ほぼ中央部が固定され応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径をもった座金を使用することを特徴とする請求項 1 記載の骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 6】 前記重錘は、前記駆動部の第 1 共振周波数を決定するための形状及び重量であることを特徴とする請求項 1 記載の骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 7】 前記駆動部の第 1 共振周波数は、100 Hz から 400 Hz であることを特徴とする請求項 1 記載の骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 8】 永久磁石を用いて構成された磁気回路と、前記磁気回路の空隙に配置したコイルと、前記コイルが固定されると共に振動する振動体と、振動を伝達する振動伝達部と、前記振動伝達部に固定された柔軟なばねのサスペンションとを備えて構成され、前記サスペンションは前記磁気回路を柔軟に支持しており、振動出力及び筐体振動音量出力及び骨伝導音量出力を可能とし、更に前記コイルは前記振動体の振動により生ずる空気振動音声出力を可能となるように構成されていることを特徴とする骨伝導振動アクチュエータ。

【請求項 9】 携帯用電子機器及び携帯通信端末器等の筐体に音源、振動源として骨伝導振動アクチュエータを搭載してなる携帯用電子装置において、前記骨振動アクチュエータは、圧電体を備え、前記圧電体に弾性体を介して重錘を固着し、前記重錘と弾性体との共振周波数を第 1 の共振周波数とし、前記筐体を振動及び骨伝導伝達部及び音源発生部の振動板として使用し、その共振周波数である筐体共振周波数を第 2 の共振周波数として音声帯域または可聴周波数とし、前記骨伝導振動アクチュエータは圧電体を使用し、前記圧電体自身の共振周波数を

第 3 の共振周波数とし、前記第 3 の共振周波数を前記第 2 の共振周波数より高周波帯とし、前記第 1 の共振周波数を前記第 2 の共振周波数よりも低周波帯とすることを特徴とする携帯用電子装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、骨伝導アクチュエータに関し、詳しくは、携帯電話や屋内無線によりコード無しで通話可能な受話器等の携帯通信端末機、及び携帯用電子装置、補聴器、ラジオ、ヘッドホン、イヤホン等に関して、聴覚障害者や視覚障害者に有用な骨伝導機能を出力できるアクチュエータを使用し、これを筐体に取り付けその筐体共振周波数を利用すること、及び低周波における音圧向上を可能とする重錘を付加する構造により、音声帯域においてフラットな周波数特性が得られる骨伝導振動アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話等の着信信号と音声信号の振動発生装置としては、携帯電話機からワイヤーにて接続された骨伝導方式のイヤホン又はイヤスピーカを使用するものが報告されている。また、着信信号と音声信号を振動に変換する方式としては、電磁型や圧電方式の生体伝導アクチュエータがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の生体伝導アクチュエータにおいては、電気信号を空気の振動である音圧に変換する効率が低いため、ラウドスピーカとしては音量が小さく使えなかった。

【0004】このため、例えば、聴覚障害者と健常者が使用する電話機では、骨伝導アクチュエータとスピーカレシーバの両方を搭載しなければならず高価なものとなっていた。

【0005】そこで、本発明の技術的課題は、1つのアクチュエータにて音声スピーカと骨伝導アクチュエータを安価に実現するもので、しかも電話機等の着信時や非常時の警報の際は体感振動のバイブレーションモード出力をも可能とする骨伝導振動アクチュエータと、それを用いた携帯用電子装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、これらの問題を解決するために、駆動部に圧電体を使用し、前記圧電体と外周部にリング状の弾性体と、重錘を接着部材にて一体化することにより駆動部を構成し、前記圧電体のほぼ中央部と筐体を固定部材により、一体化することにより、駆動部の第 1 共振周波数を低下することができ、着信をバイブレーションモード（200 Hz 付近）で設定することができ、スピーカモードの周波数範囲である 0.3 KHz ～ 3.4 KHz においては、筐体を振動発生用振動板及び骨伝導伝達部として使用し、その筐体の共振周波数（第 2 の共振周波数）を音声周波数範囲にお

き、さらに圧電素子自体の共振周波数（第3の共振周波数）を筐体共振周波数より高い周波数におくことでフラットな周波数特性が得られることが可能とするものである。

【0007】即ち、本発明によれば、駆動部を備え、携帯通信端末器等の筐体に音源として搭載される振動アクチュエータにおいて、前記駆動部は、電気信号を振動に変換する圧電体と、前記圧電体のほぼ中央部と前記筐体を一体化する固定部材と、前記圧電体の外周部に固着されたリング状の弾性体と、前記弾性体と固着される重錘とを備えていることを特徴とする骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0008】また、本発明によれば、前記筐体は、振動を発生する振動発生用振動板及び人体の骨部分に振動を伝達する骨伝導伝達部として機能することを特徴とする前記記載の骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0009】また、本発明によれば、前記圧電体は、中央部に前記筐体との一体化のための貫通穴を有するモノモルフ、バイモルフ、及びマルチモルフの内のいずれかで構成されていることを特徴とする前記記載の骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0010】また、本発明によれば、前記弾性体は、ゴム系の弾性体であることを特徴とする前記記載の骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0011】また、本発明によれば、前記固定部材は、ほぼ中央部が固定され応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径をもった座金を使用することを特徴とする前記記載の骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0012】また、本発明によれば、前記重錘は、前記駆動部の第1共振周波数を決定するための形状及び重量であることを特徴とする請求項1記載の骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0013】また、本発明によれば、前記駆動部の第1共振周波数は、100Hzから400Hzであることを特徴とする前記記載の骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0014】また、本発明によれば、永久磁石を用いて構成された磁気回路と、前記磁気回路の空隙に配置したコイルと、前記コイルが固定されると共に振動する振動体と、振動を伝達する振動伝達部と、前記振動伝達部に固定された柔軟なばねのサスペンションとを備えて構成され、前記サスペンションは前記磁気回路を柔軟に支持しており、振動出力及び筐体振動音量出力及び骨伝導音量出力を可能とし、更に前記コイルは前記振動体の振動により生ずる空気振動音声出力を可能となるように構成されていることを特徴とする骨伝導振動アクチュエータが得られる。

【0015】また、本発明によれば、携帯用電子機器及び携帯通信端末器等の筐体に音源、振動源として骨伝導

振動アクチュエータを搭載してなる携帯用電子装置において、前記骨振動アクチュエータは、圧電体を備え、前記圧電体に弾性体を介して重錘を固着し、前記重錘と弾性体との共振周波数を第1の共振周波数とし、前記筐体を振動及び骨伝導伝達部及び音源発生部の振動板として使用し、その共振周波数である筐体共振周波数を第2の共振周波数として音声帯域または可聴周波数とし、前記骨伝導振動アクチュエータは圧電体を使用し、前記圧電体自身の共振周波数を第3の共振周波数とし、前記第3の共振周波数を前記第2の共振周波数より高周波帯とし、前記第1の共振周波数を前記第2の共振周波数よりも低周波帯とすることを特徴とする携帯用電子装置が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】図1は本発明の第1の実施の形態による振動アクチュエータを実装した筐体の正面図である。また図2は図1のアクチュエータ実装筐体のⅠ-Ⅰ線断面図である。また、図3は図1のアクチュエータ実装筐体のⅡ-Ⅱ線断面図である。さらに図4は図3のアクチュエータ実装部の拡大図である。

【0018】図1から図4を参照すると、振動アクチュエータ11は駆動部10として電気信号を振動に変換する圧電体1のほぼ中央部と筐体21のほぼ中央部を固定部材にて一体化した構成である。圧電体1は、円盤状でほぼ中央部に貫通する穴1aを有し、モノモルフ、又はバイモルフ、又はマルチモルフの構造を使用する。圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着する。

【0019】弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着し、駆動部10を構成する。駆動部10に使用される圧電体1の中央部の貫通穴1aと筐体21の中央部の穴をネジ5等を使用して固定する。圧電体1の振動状態は、中央部が固定されるので応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径を持った座金4を使用し、ネジ5にて固定する。

【0020】駆動部10を構成する重錘3は、駆動部1の第1共振周波数を決定するため形状及び重量が選定される。駆動部10の第1共振周波数は、着信信号を筐体21に伝達するために使用され、着信信号として認識する周波数は100Hzから400Hzが最適である。駆動部10の第1共振周波数の決定要素は圧電体1及び弾性体2及び重錘3だけでなく、筐体21も決定要因となる。また、音声信号の周波数帯は3KHz～3.4KHzなので、振動板として使用する筐体21の共振周波数を、例えば500Hz以上で設定する必要がある。

【0021】駆動部10に圧電体1を使用し、圧電体1のほぼ中央部と筐体21のほぼ中央部を固定部材にて一体化し、圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面

テープ又は接着剤等により固着、弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着した方式で、携帯電話等の振動アクチュエータ11が可能になった。これにより従来技術の圧電型振動アクチュエータでは外形が大きくなる傾向にあり、かつ圧電体の共振周波数をコントロールする必要があるため、製作工数が多くなり、製造コストの低減が困難であった欠点が解消され、また従来品にはない、骨伝導機能が加味された。電話機筐体の寸法形状、材質等によっては筐体自身の反共振周波数が生じ広帯域周波数特性を妨げる場合がある。このようなときは、更なる圧電スピーカ素子を追加装着し、前記圧電体1と並列駆動することで、筐体の反共振に影響されない圧電アクチュエータユニットを形成することができる。

【0022】また、筐体21の振動板を構成する部分の形状は、上記した丸以外に、長円、楕円、長方形等が考えられ、これらを適宜使用することができる。

【0023】また、携帯電話等に振動アクチュエータ11を実装する際は、例えば1.8mからの落下衝撃にも耐え、圧電素子が割れたり、破損したりしないように振動アクチュエータの周囲及び上下に重錘が動きすぎないように、保護のためのストッパーを設けるとよい。ストッパーは振動アクチュエータのケースとして付加してもよいし、あるいは携帯電話の筐体側にリブ等を設けてストッパーとしてもよい。

【0024】図5は本発明の第2の実施の形態による振動アクチュエータの平面図である。

【0025】また、図6は図5のアクチュエータの正面断面図である。また図7は図5のアクチュエータの底面図である。さらに図8は図7のVIII-VIII線に沿う断面図である。

【0026】図5～図8を参照すると、振動アクチュエータ12は駆動部10として電気信号を振動に変換する圧電体1を使用し、前記圧電体1のほぼ中央部と筐体22のほぼ中央部を固定部材にて一体化した構成である。圧電体1は円盤状でほぼ中央部に貫通する穴1aを有し、モノモルフ、又はバイモルフ、又はマルチモルフの構造を使用する。圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着する。弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着し、駆動部10を構成する。

【0027】駆動部10に使用される圧電体1の中央部の貫通穴1aと筐体22の中央部の穴をネジ5等を使用して固定する。圧電体1の振動状態は中央部が固定されるので応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径を持った座金4を使用し、ネジ5にて固定する。

【0028】駆動部10を構成する重錘3は、駆動部10の第1共振周波数を決定するため形状及び重量が選定される。駆動部10の第1共振周波数は着信信号を筐体21に伝達するために使用され、着信信号として認識す

る周波数帯は100Hzから400Hzが最適である。駆動部10の第1共振周波数の決定要素は圧電体1及び弾性体2及び重錘3だけでなく、筐体22も決定要因となる。また、音声信号の周波数帯は3KHz～3.4KHzなので、振動板として使用する筐体21の共振周波数を、例えば500Hz以上で設定する必要がある。

【0029】図7及び図8に示すように、振動アクチュエータ12は、音声入力部30を備え、この音声入力部30は、マイクロホン31と基板34からなり、筐体22内の駆動部10に隣接して設置され、マイクロホン31の周囲と音声取り入れ口以外の上部の面に防振剤32が弾性接着剤にて接着されている。また、マイクロホン31の底部は基板34に接続され、支持部材33を介して筐体22内に収納されている。音声入力部30の筐体22の生体との接触部分には、ギャップが設けられている。そのギャップは操作者の手首の曲げによる振動アクチュエータ12に対する機械的な干渉を避けるために設けられている。尚、符号35は外部力バーの縁部を示している。また、図5及び図6に示すように振動アクチュエータの生体への取り付けは、4本のワイヤー24により行う。

【0030】駆動部10に圧電体1を使用し、圧電体1のほぼ中央部と筐体22のほぼ中央部を固定部材にて一体化し、圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着、弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着した方式で携帯電話等の振動アクチュエータ12が可能になった。これにより、従来の圧電型の振動アクチュエータ12の外径が大きくなる傾向にあり、かつ圧電体の共振周波数をコントロールする必要があるため、製作工数が多くなり、製造コストの低減が困難である欠点が解消された。

【0031】電話機筐体の寸法形状、材質等によっては筐体自身の反共振周波数が生じ広帯域周波数特性を妨げる場合がある。このようなときは圧電スピーカ素子を追加装着し、並列駆動することで、筐体の反共振に影響されない圧電アクチュエータユニットを形成することができる。

【0032】また、筐体22の振動板を構成する部分の形状は丸以外に、長円、楕円、長方形等が考えられる。

【0033】また、携帯電話等に振動アクチュエータ12を実装する際は、例えば1.8mからの落下衝撃にも耐え、圧電素子が割れたり、破損したりしないように振動アクチュエータの周囲及び上下に重錘が動きすぎないように、保護のためのストッパーを設けるとよい。ストッパーは振動アクチュエータのケースとして付加してもよいし、あるいは携帯電話の筐体側にリブ等を設けてストッパーとしてもよい。

【0034】次に本発明の第3の実施の形態について詳細に説明する。

【0035】図9は、本発明の第3の実施の形態による

振動アクチュエータの断面図である。

【0036】図9に示すように、振動アクチュエータ50は、円盤状の永久磁石51を挟み込むようにヨーク52とプレート53で磁気回路が形成されており、内磁型構造である。ボルトやピン等の形状をした中心軸54は、磁気回路の中心穴を貫通させて嵌入しており、ヨーク52、永久磁石51、プレート53を同軸上に位置決めしている。サスペンション55は、1枚の円弧状の螺旋形状板ばねで、磁気回路を柔軟に支持しており、粘着剤、接着剤、もしくは樹脂等の弾性材もしくはカシメ等によりヨーク52外周部に固定され、もう一端は振動伝達部56に固定されている。一方、コイル57は、振動板コイル固定部58を有する振動板59に固定され、必要に応じて接着剤等により固着され、磁気回路の空隙に配置されている。

【0037】図10は図9の振動アクチュエータの音圧-周波数の出力特性を示す図である。図9に示すような構成とすることで、本発明の第3の実施の形態による動電型振動アクチュエータは磁気回路がサスペンションにより振動することでバイブレーションモード等の体感振動を出力できる。

【0038】また、音声周波数帯ではコイルと振動体が振動し、そこから発生する空気振動によるスピーカとしての音圧機能出力する(図10参照)。さらにまた音声周波数帯では振動体のみでなく磁気回路も振動することで、携帯装置の筐体を振動させ、その筐体を生体の、例えば、頭部、顔部等に接触させることにより、骨伝導にて音振動を直接内耳に伝達し蝸牛に振動が伝わることにより音声、音楽を認知できる。

【0039】このように骨伝導機能とスピーカ機能を有する振動アクチュエータを搭載することで、聴覚障害者にも有用な電話機や、ラジオ、携帯ステレオ、補聴器、ヘッドホン、イヤホン等が可能となる。さらに、携帯電話と補聴器、あるいは携帯ラジオと補聴器等の組み合わせによる複合機でもよい。

【0040】また、これら骨伝導振動アクチュエータを搭載した機器は視覚障害者にも有用となる。つまり、視覚障害者は外部からの情報入手には聴覚が非常に重要であるが、ヘッドホン等で耳をふさぐと外部情報が入手しにくくなり危険である。

【0041】例えば、最近、視覚障害者向けの情報伝達のため街中でFMラジオを使った試験サービスが行われているが、上記の理由からヘッドホン、イヤホン等を使ったラジオ受信は危険であり、耳をふさがない骨伝導が第三の耳として注目されている。

【0042】通常の健常者向けの携帯電話使用例であっても、周囲の騒音が激しい場所では振動アクチュエータの骨伝導機能が有用である。

【0043】また、ヘッドホンに骨伝導振動アクチュエータを使用する場合には、両耳部にはスピーカ機能を額

部分には骨伝導機能部を使用することで、前方定位機能を有し、立体的な臨場感溢れる音の広がり認知が可能となる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、駆動部に圧電体を使用し、筐体とほぼ中央で連結し、かつ外周部に重錘を弾性体を層間材として接合した筐体振動圧電アクチュエータが実現できたことにより、従来の圧電スピーカの欠点を補い、外径の小型化と製造コスト低減が可能となり、更に骨伝導機能を有することもできる。

【0045】また、本発明によれば、骨伝導機能と空気振動スピーカの機能の両方をあわせ持つ動電型振動アクチュエータが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による振動アクチュエータを実装した筐体の正面図である。

【図2】図1のアクチュエータ実装筐体のI-I線断面図である。

【図3】図1のアクチュエータ実装筐体のII-II線断面図である。

【図4】図3のアクチュエータ実装部の拡大断面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態による振動アクチュエータの平面図である。

【図6】図5のアクチュエータの正面断面図である。

【図7】図5のアクチュエータの底面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線に沿う断面図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態による振動アクチュエータの断面図である。

【図10】図9の振動アクチュエータの音圧-周波数の出力特性を示す図である。

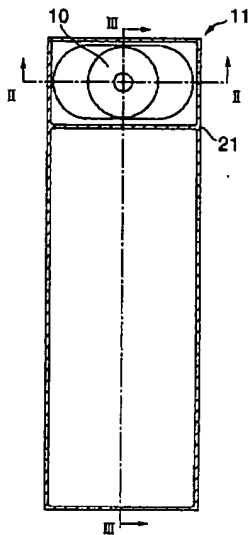
【符号の説明】

- 1 圧電体
- 1a 穴
- 2 弾性体
- 3 重錘
- 4 座金
- 5 ネジ
- 10 駆動部
- 11, 12 振動アクチュエータ
- 21, 22 筐体
- 24 ワイヤ
- 30 音声入力部
- 31 マイクロホン
- 32 防振剤
- 33 支持部材
- 34 基板
- 50 振動アクチュエータ
- 51 永久磁石

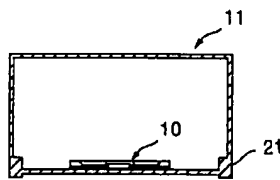
52 ヨーク
53 プレート
54 中心軸
55 サスペンション

56 振動伝達部
57 コイル
58 振動板コイル固定部
59 振動板

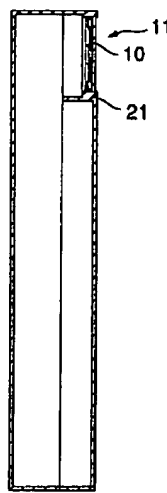
【図1】



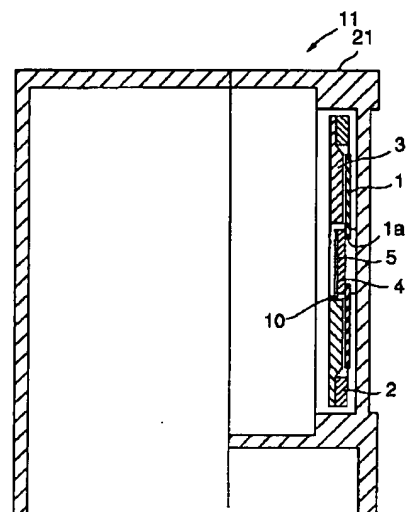
【図2】



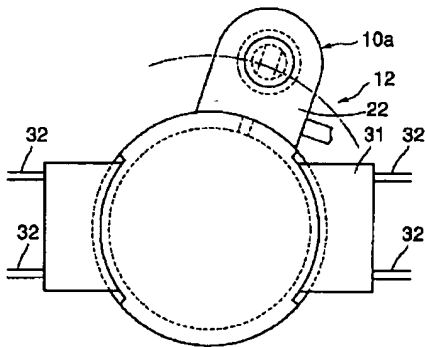
【図3】



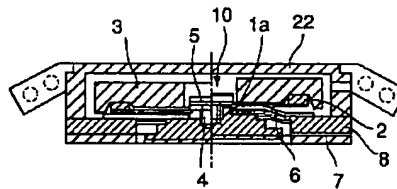
【図4】



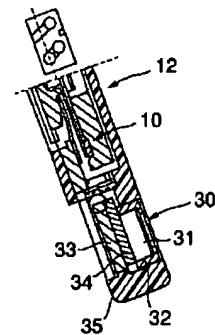
【図5】



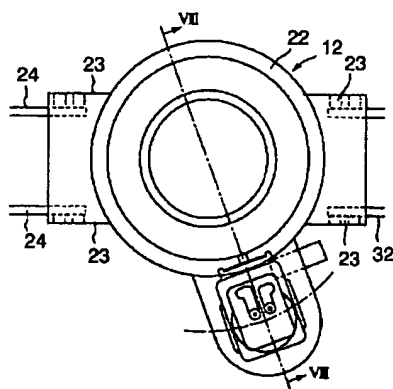
【図6】



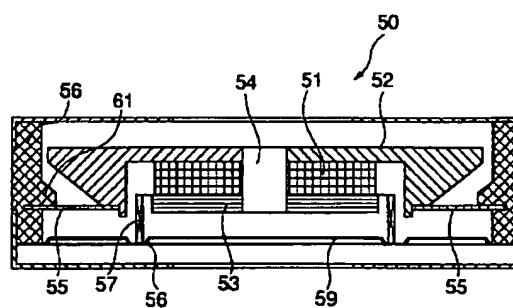
【図8】



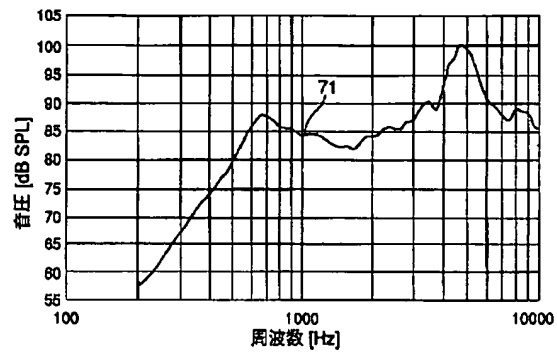
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04M 1/02
1/03

識別記号

F I

H04M 1/02
1/03

テ-マコード (参考)

C
C